ROK III LIPIEC — SIERPIEŃ Nr 4

PRZEGLĄD MELIORACYJNY

DWUMIESIĘCZNIK

ORGAN KOŁA WODNO-MELIORACYJNEGO
PRZY STOW. TECHNIKÓW W WARSZAWIE

INŻ. JANUSZ ŁASZEWSKI

SPOSÓB WYKONANIA ANALIZY MECHANICZNEJ METODĄ BOUYOUCOSA

W Nr 3 Soil Science z 1936 r. Bouyoucos ogłosił (hydrometryczną) instrukcję, jak należy wykonywać analizę mechaniczną jego metodą, powiadamiając jednocześnie, że aparatura do analizy uległa pewnym ulepszeniom, polegającym na tym, że aparat dyspersyjny otrzymał wygodniejszy kształt, a śmigiełko rotacyjne inną formę z zamianą stałego przymocowania do ośki, na przyśrubowywane, łatwo wymienne. (Wymianę należy robić dość często, gdyż śmigiełko nawet tylko częściowo wytarte źle rozgruźla ziemię). Hydrometr (aerometr) otrzymał nowy kształt o liniach opływowych, zaś cylinder szklany użyto bez dziobka, utrudniającego dobre zamknięcie cylindra przy kłóceniu zawartości.

Sposób wykonania analizy jest następujący: Odważamy $(50 + \frac{x}{2})$ gr. lub w przypadku piasków $(100 + x)$ gr. gleby wysuszonej na powietrzu, gdzie x oznacza procentową maksymalną wilgotność hygroskopową gleby[1]). Wsypujemy glebę do kubka, nalewamy wody destylowanej do poziomu o 4 cm poniżej górnej jego krawędzi i dodajemy 5 cm^3 roztworu krzemianu sodowego lub szkła wodnego o ciężarze właściwym, odpowiadającym podziałce 36 hydrometru Bouyoucosa, oraz 5 cm^3 nasyconego i przefiltrowanego roztworu szczawia-

[1]) Określenie maksymalnej wilgotności hygroskopowej w przypadku gleb lekkich można pominąć, gdyż błąd, jaki w ten sposób popełniamy, jest niewielki. Natomiast gdy analizujemy gliny lub iły to nieuwzględnienie maks. wilgotności hygroskopowej daje błąd wynoszący do 5%. Należy podkreślić, że do analizy nie można brać gleby wysuszonej w 105°, gdyż to zmienia bardzo silnie wyniki analiz (Smolik i inni).

nu sodowego. Następnie, po kilkunastominutowym namięknięciu gleby, umocowujemy kubek w odpowiednim miejscu aparatu dyspersyjnego i puszczamy w ruch śmigiełko, mieszając zawartość przez 10 minut (dawniej mieszano wszystkie gleby 9 minut), z wyjątkiem piasków, które należy mieszać nie dłużej niż 5 minut, gdyż silnie wycierają śmigiełko, a same kruszą się. Gleby, które znamy jako trudno rozgluźlające się, możemy mieszać dłużej, 20 do 30 minut. Tak przygotowaną mieszaninę przelewamy do cylindra szklanego i dopełniamy go wodą destylowaną przy zanurzonym hydrometrze do dolnej kreski, w razie użycia do analizy 50 gr. gleby, lub do górnej kreski, przy użyciu 100 gr. gleby (Zakład Melioracji Rolnych Pol. Warsz. używa kresek obniżonych w stosunku do kresek normalnych o objętość hydrometru, unikając w ten sposób konieczności wkładania i wyjmowania hydrometru. Polski Instytut Drogowy nie posiłkuje się wcale kreskami, natomiast dopełnia ilość wody zawsze do 1 litra, wlewając wodę do kubka, a następnie do cylindra z 1-litrowej kolby miarowej). Następnie kłócimy silnie zawartość cylindra po przytkaniu go dłonią w ciągu około pół minuty, po czym szybko stawiamy cylinder, notując natychmiast czas (puszczając w ruch stoper). Hydrometr, który wkładamy na 20 sekund przed każdym odczytem, zaraz zostaje wyjmowany dla uniknięcia zmiany jego ciężaru przez osiadanie na nim cząstek ziemi. Wkładać i wyjmować hydrometr należy powoli, aby nie zmącić mieszaniny. Jednocześnie określamy temperaturę mieszaniny. Hydrometr jest wyskalowany przy t. $19^{4}/_{9}{}^{0}$ C. (= 67^{0} F.). Poprawka na temperaturę wynosi 0.36 na każdy stopień Celsiusza (0.20 na stopień Fahrenheita). Poprawkę dla temperatur wyższych od $19{,}5^{0}$ należy dodawać do odczytu, a dla niższych — odejmować. Należy unikać temperatur zbyt odbiegających od 20^{0} (granice 10 i 36^{0}).

Odczyt hydrometru podzielony przez ilość gleby absolutnie suchej (wysuszonej przy 105^{0}) i pomnożony przez 100 daje nam procentową zawartość ziemi w zawiesinie w chwili odczytu. Odejmując od siebie dwa następujące po sobie odczyty otrzymujemy ilość ziemi, która opadła w czasie oddzielającym te odczyty.

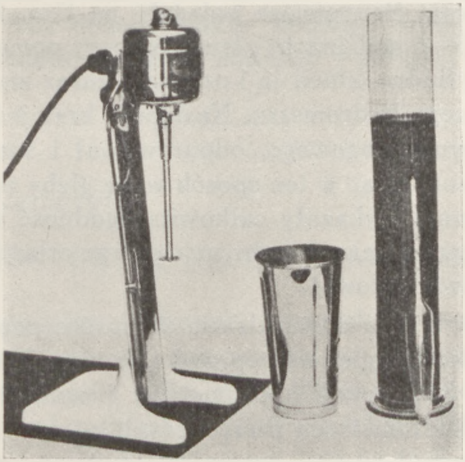
Przy podziale ziarn amerykańskim sposobem na: sand (piasek) 1—0.05 mm, silt (pył) 0.05—0.005 mm, clay (ił) 0.005—0 mm i finer clay (drobny ił) 0.002—0 mm odczytywać należy wskazania hydrometru po 40 sekundach, 1 godzinie i po 2 godzinach.

Odczyt po 40 sek. odjęty od 100 daje — % zawartości piasku. Różnica odczytów po 1 godz. i po 40 sek. — % zawartości pyłu. Różnica odczytów po 2 godz. i po 1 godz. — % zawartości grubszego iłu (0.005 — 0.002 mm.).

Odczyt po 2 godz. określa zawartość w glebie drobnego iłu (0.002 mm.).

Dr A. Maksimow i inż. Wł. Trzciński znaleźli[1]), że przy skali Schönego, chcąc określić ilość ziarn 1 — 0.05 mm, 0.05 — 0.01 i 0.01 — 0 mm należy odczytywać hydrometr po 30 sekundach i po 10,5 minutach. Przy zastosowaniu teraz ulepszonej aparatury czas odczytów powinien ulec korekcji.

W szczególnym przypadku gleb próchniczych piana tworząca się przy kłóceniu zawiesiny i wypływająca następnie na wierzch może uniemożliwić odczytanie hydrometru. Jedynym środkiem przeciwdziałającym temu jest po ustawieniu cylindra na stole i wytarciu z piany wierzchu cylindra dodanie do zawiesiny kilku kropel alkoholu amylowego, który zmniejsza pienienie.



W Nr 3 Soil Science z 1937 r. ukazał się znów artykuł Bouyoucosa, w którym proponuje, aby do gleb zawierających małe ilości części ilastych używać specjalnego, czułego hydrometru z podziałką co 0.2. Hydrometr taki umożliwia więc praktycznie odczyt z dokładnością do 0.05, podczas, gdy normalny hydrometr umożliwia odczyt z dokładności do 0,2 — 0,25.

Oprócz poprawek na temperaturę Polski Instytut Drogowy wprowadza jeszcze poprawki na: a) wpływ objętości gruszki hydrometru, b) wpływ tego, że odczytujemy wskutek mętności cieczy górny menisk na hydrometrze, gdy powinniśmy odczytywać podstawę

---

[1]) Inżynieria Rolna 1930 r. str. 145.

menisku, c) ciężar dodanego szkła wodnego, d) wpływ różnicy w ciężarach właściwych różnych gleb. Różne typy gleby mają nie tylko różne ciężary właściwe, lecz ponadto części drobniejsze jednej gleby mogą mieć inny ciężar właściwy, niż części grubsze tej samej gleby. Należałoby oznaczać ciężar właściwy każdej gleby i ewentualnie ciężar właściwy jej części iłowych.

Prócz tego źródłem błędów może być to, że hydrometrem mierzymy nie gęstość cieniutkiej warstewki zawiesiny, lecz średnią gęstość warstwy zawiesiny odpowiadającej długości hydrometru. Casagrande zmniejsza ten błąd w ten sposób, że stosuje hydrometr gruszkowy o masie skupionej koło środka ciężkości hydrometru.

Bouyoucos w Nr 4 Soil Science z 1937 r. podaje wyniki swych doświadczeń wykazujących, że te teoretyczne źródła błędów praktycznie nie mają znaczenia.

Doświadczenia Bouyoucosa polegały na tym, że po odczytaniu hydrometru (po 3—6 godzinach) zlewał on przy pomocy syfonu zawiesinę do innego cylindra, kłócił ją i oznaczał zaraz znowu gęstość przy pomocy tego samego hydrometru. Następnie brał jedną dziesiątą zawiesiny do naczynia wagowego, odparowywał i suszył przy t. 105° do stałej wagi, oznaczając w ten sposób wagę gleby zawartej w zawiesinie. Doświadczenia wykazały całkowitą zgodność wyników, za wyjątkiem gleb o bardzo nienormalnym ciężarze właściwym (gleby żezaziste, lub mułowo torfowe).

Wynikałoby z tych doświadczeń, że oprócz poprawki na temperaturę należy tylko uwzględnić poprawkę na menisk, o ile nie jest ona uwzględniana w konstrukcji hydrometrów (co zdaje się ma miejsce w oryginalnych hydrometrach Bouyoucosa).

Należy zwrócić uwagę, że analiza mechaniczna wykonana metodą Bouyoucosa należy do grupy analiz technicznych, dopuszczalny błąd analityczny może więc wynosić do 5% i wprowadzanie poprawek, których rozpiętość nie przewyższa 1%, nie ma żadnego sensu. Tym bardziej należy to podkreślić, że analiza ta, jak wszelkie analizy mechaniczne typu sedymentacyjnego (Atterberga, pipetowa itd.) posiada charakter umowny z powodu konieczności dodawania czynnika dyspersującego (peptyzującego koloidy), jak w danym przypadku szkła wodnego i szczawianu sodowego. Prawie każdy analityk propaguje jako czynnik dyspersujący inny związek chemiczny. Zadanie komplikuje się jeszcze tym, że nie zdajemy sobie jasno sprawy z tego do czego dążymy. Niektórzy badacze uważają, że ta analiza jest lepsza (respective dodany czynnik dyspersujący), która daje większą zawartość w glebie części

drobniejszych. Inni chcą, aby analiza dała nam obraz tego, co mamy naprawdę w glebie. Wreszcie są tacy, którzy uzależniają sposób analizowania od celu dla którego analiza jest robiona, uważając dodawanie jakichkolwiek związków chemicznych do gleby w pewnych przypadkach za niedopuszczalne w innych za konieczne. (Dodanie 5 cm^3 szkła wodnego do 100 gr. gleby odpowiada nawiezieniu 1 ha ziemi 160 m^3 szkła wodnego, biorąc pod uwagę warstwę ziemi grubości tylko 20 cm.). Rzecz wymaga jeszcze dalszych teoretycznych i praktycznych badań. Należy się zastanowić, czy przynajmniej chwilowo nie należałoby zatrzymać się na metodach analizy mechanicznej—przepływowych (Schönego, Kopeckiego) w których jedynym czynnikiem dyspersującym są duże ilości wody. Analizy mechanicznie wykonane metodą Bouyoucosa w Zakładzie Melioracji Rolnych Pol. Warszawskiej z dodatkiem i bez dodatku szkła wodnego wykazały np. w krańcowych przypadkach (bielicoił dziśnieński) różnice dochodzące do 30 i więcej procent (bez dodania szkła wodnego części mniejszych od 0.005 — 0%, z dodatkiem szkła wodnego —30%).

INŻ. WACŁAW JANKOWSKI

UPRAWA TORFOWISK NA TERENACH SCALANYCH

Większe kompleksy torfowisk, leżących na terenach objętych przebudową ustroju rolnego, przeważnie są osuszane podstawowo. Projektuje się i wykonuje tylko rowy główne; wykonanie zaś sieci rowów (lub dren) podrzędnych o rozstawie takiej, którąby zapewniła możność wyorania i założenia sztucznej łąki na torfie, pozostawia się poszczególnym właścicielom działek. Sami zainteresowani lub Izba Rolnicza nie mogą bezpośrednio po takim częściowym osuszeniu przystąpić do zagospodarowania całych kompleksów torfów, a muszą się ograniczyć jedynie do pasów gruntu, przyległych do rowów wykonanych. Chcąc zaś obszar zagospodarowania powiększyć, trzeba teren domeliorowywać. O ile obiekt scalany traktuje się jako jedną całość i roboty melioracyjne wykonuje cała gromada, o tyle po uprawomocnieniu się orzeczenia poscaleniowego, ciężar wykonania sieci rowów podrzędnych spada wyłącznie na posiadaczy poszczególnych działek i to tylko właśnie na tych, którzy wykażą dobre chęci w tym kierunku i zgodzą się na zagospodarowanie torfów przez Izbę Rolniczą. Ponieważ układ i wielkość działek pokomasacyjnych są wielce różnorodne, to dojdziemy do przekonania, szczególnie jeśli do tego weźmiemy pod

uwagę względy prawne (nie każda działka dotyka rowów wykonanych), że domeliorowywanie torfowisk po scaleniu jest rzeczą trudną, a układ i wykonanie rowów dodatkowych z konieczności musi być chaotyczne i najczęściej ogranicza się do kopania rowków po granicy działek. Wobec tego — pominąwszy wiele innych okoliczności — akcja zagospodarowania torfowisk idzie w bardzo powolnym tempie, pomimo że już znaczne obszary torfowe są podstawowo osuszone. Rozumie się, że po podstawowym osuszeniu torfów i w zależności od stopnia odwodnienia, poprzednia roślinność kwaśna albo ginie zupełnie, albo utrzymuje się w znacznie zmniejszonej ilości przeważnie z dala od rowów. Zanik traw kwaśnych powoduje niezadowolenie ludności i wzbudza nieufność do dalszych poczynań nad uprawą torfów.

Zatrzymajmy się na znanych mi obiektach z terenu jednego powiatu zestawionych w poniższej tabliczce (nie licząc małych kompleksów):

Nazwa wsi	Torfy zmelior. podstawowo ha:	ilość zaproj. i wyk. rowów głównych km.	Data wykonania	Obszar zagosp. obecnie ha.	Wyniki plonów na dział. zagosp.	UWAGI:
1	ok. 600	20	1928—38	kilka	b. dobre	W obiek. 1, 2, 4 nawodn. możliwe (niewyk.), torfy na ogół głębokie.
2	ok. 200	5	1935—	0	—	
3	ok. 800	25	1931—36	kilka	dobre	W obiek. 3 i 5 nawodnienie możliwe tylko na części, torfy częściowo płytkie, cz. głębokie.
4	ok. 400	10	1934—	kilka	dobre	
5	ok. 2000	50	1931—37	kilka	dobre	W obiek. 1 pojawiły się trawy słodkie (na części).
Razem:	ok. 4000	110	—	ok. 25—30	—	

Jak widać stosunek uprawnionych torfów do podstawowo osuszonych nie wynosi nawet 1%.

Jak zwiększyć w przyszłości ilość torfów zagospodarowanych na obszarach scalanych?

Zadaniem moim Izba Rolnicza powinna rozpoczynać swą działalność na obszarach scalanych, w których są większe kompleksy torfów już w czasie opracowywania projektu melioracyjnego, a koniecznie przed opracowaniem projektu scaleniowego. Działalność Izby Rolniczej — której podlegają różne zakłady doświadczalno-rolnicze —

powinna objąć badanie przydatności torfów pod względem gospodarczym (stan rozkładu, zasoby, rodzaj, osiadanie) i dostarczenie na piśmie orientacyjnych wytycznych, potrzebnych do opracowania projektu szczegółowego.

Projekt melioracyjny powinien być opracowany szczegółowo; t.zn. powinna być zaprojektowana i wytyczona na gruncie dostateczna ilość rowów podrzędnych, potrzebnych do założenia sztucznych kultur. Gdzie tylko możliwe, należałoby przewidzieć nawodnienie, a w razie wykonywania projektu na gruncie nie odkładać na czas późniejszy, zwykle bliżej nieokreślony, budowy urządzeń (lub części) nawadniających i kopania rowów bocznych.

W trakcie scalenia ze strony Izby Rolniczej, technika melioracyjnego i mierniczego (z którym najwięcej liczą się zainteresowani) powinna być przeprowadzona odpowiednia akcja dla zebrania i ustalenia amatorów na zagospodarowanie torfów. Rzeczą mierniczego, prowadzącego scalenie, byłoby — poza przystosowaniem projektu scaleniowego do projektu melioracyjnego — grupowanie obok siebie tych działek, których właściciele zobowiązali się do zagospodarowania torfów. Takie zgrupowanie działek ułatwi pracę instruktorom Izby Rolniczej, pozwoli na zastosowanie nawodnienia — gdzie to możliwe — nie czekając na zagospodarowanie całego kompleksu torfów i ułatwi orkę przy zastosowaniu traktora. Poza tym przez wykonanie szczegółowej sieci rowów zmusi się niejako zainteresowanych do „nie liczenia" na zbiory trawy kwaśnej.

DYMITR PRONIN

PRACE PRZY UTRWALANIU LOTNYCH PIASKÓW W ZWIĄZKU Z PRZEBUDOWĄ USTROJU ROLNEGO I MELIORACJĄ

W referacie wygłoszonym na zjeździe poświęconym ziemiom wschodnim w dniu 20.IX. 36 r. p. Stefan Rychłowski zaznaczył, że zalesienie wydm należy uważać, jako integralną część melioracji, która winna być prowadzona łącznie z pracami hydro technicznymi.

Jak duże znaczenie ma problem zalesiania nieużytków z punktu widzenia uintensywnienia racjonalnego wykorzystania powierzchni terenów o charakterze poleskim jest o tyle oczywiste, że nie wymaga żadnego uzasadnienia.

Ustawa o zalesieniu niektórych nieużytków z dnia 14 lipca 1936 łącznie z ustawą o świadczeniach w naturze na niektóre cele pu-

bliczne z dnia 26 marca 1935, rozwiązując to zagadnienie w całości, pozostawiają część tej sprawy, o ile ona jest związana z przebudową ustroju rolnego, nieuregulowaną.

Przede wszystkim dotychczas wydmy piaszczyste z reguły bywały dzielone na działki, wchodzące w skład nowoutworzonych parcel poscaleniowych i tym samym wymykały się z pod działania ustawy szarwarkowej, przewidującej robociznę przy zalesianiu nieużytków gromadzkich i gminnych. Zastosowanie zaś art. 4 p. 2 Ustawy z dnia 14 lipca 1936 r., przewidującego obowiązek dostarczania robocizny przez właściciela nieużytku, jest o tyle nierealne, że obarczając nadmiernie dużą ilością robocizny właściciela nowootrzymanej działki, bezwzględnie bardzo ujemnie odbijałoby się na organizowaniu i przeprowadzaniu robót. W niektórych wypadkach przy większej działce nieużytków piasczystych oraz słabszym ekonomicznie właścicielu nowoutworzonej parceli zupełnie uniemożliwiałoby roboty.



Fot. 1. Nieudane próby zahamowania nasuwania się lotnego piasku na działki poscaleniowe we wsi Wydranica pow. Kowelski.

Obserwacja dokonanych robót scaleniowo-melioracyjnych wykazuje, że wydmy piasczyste po 10—12 latach po otrzymaniu nowych działek przedstawiają stan gorszy, niż to było przed scaleniem, a to z tego powodu, że obszary lotnego piasku rozdane poszczególnym właś-

cicielom wykorzystuje się przez nich jako wygody dla bydła, gdyż o wypasie wobec braku paszy niema mowy. Niezorganizowane próby jednostek pragnących zahamować nasuwanie się lotnego piasku na użytki łąkowe lub rolne, zwykle nie odnoszą żadnych skutków. (Fot. 1).

Powierzchnia wydm w niektórych powiatach Wołynia i Polesia wynosi po kilka tysięcy ha.

Wobec niezmiernie dużej ilości pracy do odrobienia w tym kierunku, nawet licząc tylko wypadki szczególnie palące, tj. kiedy lotne piaski zagrażają polom ornym i osiedlom, każde ułatwienie i wzmocnienie tempa tych prac należałoby wykorzystać w pełnej mierze.



Fot. 2. Wydma nasuwająca się na rów melioracyjny we wsi Rudnia pow. Kowelskiego.

Bardzo duże możliwości w tym kierunku przedstawiają wykonywane obecnie w dużej skali roboty scaleniowe połączone z melioracjami rolnymi.

Najpraktyczniejszym byłoby traktować sprawę zalesienia wydm, jako integralną część melioracji rolnej oraz przeprowadzać utrwalenie lotnych piasków łącznie z robotami hydrotechnicznymi.

Dałoby to możność wykonania robót nawet wówczas, gdy piaski zostały podzielone i weszły w skład nowoutworzonych działek.

Również umożliwiłoby to:

1) wykorzystanie materiałów pomiarowo-scaleniowych oraz danych studiów melioracyjnych dla scisłego oznaczenia powierzchni piasków wymagających utrwalenia.

2) wykorzystanie sezonowego personelu melioracyjnego przy dozorowaniu robót.

W danym wypadku nie groziło by to żadną przeszkodą i uszczupleniem prac melioracyjnych, wobec tego że roboty te z sobą nie kolidują w czasie.



Fot. 3. Utrwalenie wydmy w związku z robotami melioracyjnymi. Sadzonki sosny zasłonięte gałązkami bagna (Ledum palustre) we wsi Rudnia pow. Kowelskiego.

Sadzenie wikliny (salix caspica) lub sosny odbywa się w czasie od połowy marca do połowy kwietnia i musi być wykończone do czasu rozpoczęcia robót hydrotechnicznych. Należy zaznaczyć, że sezonowy personel melioracyjny (nadzorcy) jest dobrze obeznany z terenem, gdzie na jednym objekcie zatrudniony bywa często w ciągu kilku sezonów przy robotach melioracyjnych.

Referaty ochrony lasów nie posiadają niższego personelu, korzystanie zaś z instruktorów rolnych Wydziałów Powiatowych (często jeden na kilka gmin) i przeładowanych różnorodną pracą nie zawsze jest możliwe.

Przeszkolenie nadzorców melioracyjnych i zaznajomienie ich z techniką sadzenia sosny lub utrwalenia wydm wikliną nie przedstawia większych trudności. Kierownictwo fachowe komisarzy ochrony lasów ew agronomów powiatowych jest konieczne.

3) wykorzystanie samego szarwarku ludności wciągniętej w prace scaleniowo-melioracyjne jest o wiele łatwiejsze podczas przeprowadzenia robót scaleniowo-melioracyjnych, o czym świadczy najlepiej wykonywanie robót hydrotechnicznych szarwarkiem dobrowolnym przed wprowadzeniem w życie ustawy z dnia 26.III. 1935 o świadczeniach w naturze na niektóre cele publiczne.

4) utrwalenie i zalesienie lotnych piasków zapewni należytą konserwację rowów nawadniających i odwadniających w wypadkach, gdy rowy te przechodzą w pobliżu wydm.

5) Po wykonaniu utrwalenia ewentualnie zalesienia wydm, zachodzi również kwestia zabezpieczenia dokonanej roboty, w szczególności ma to znaczenie w przeciągu kilku lat po dokonaniu sadzenia. W danym wypadku, o ile robót hydrotechnicznych jeszcze nie zakończono, nie przedstawia trudności stała kontrola stanu zasadzonych powierzchni, po zakończeniu robót hydrotechnicznych jest możliwość kontroli przy przeprowadzaniu robót konserwacyjnych.

INŻ. ANTONI OBUCHOWSKI

OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW MIEJSKICH I ICH WYKORZYSTANIE ROLNICZE

Kanalizacja, ten nieodzowny warunek utrzymania higieny i estetyki w życiu zbiorowym, wkroczył w Polsce w ostatnich latach na drogę szybkiego rozwoju. Cały szereg miast mniejszych i większych gwałtownie się kanalizuje, aby odbrobić dawne w tym kierunku zaniedbanie, istniejące zwłaszcza w b. zaborze rosyjskim i austriackim.

Łącznie z tym coraz to bardziej palącą staje się kwestia odpowiedniego usuwania i unieszkodliwiania ścieków miejskich.

Normalnie stosowanym dotąd w Polsce sposobem usuwania ścieków miejskich jest wpuszczanie ich wprost do rzeki jeziora lub morza, nie stosując przed tym żadnego oczyszczania, lub też w najlepszym wypadku oczyszczenie mechaniczne (kraty, piaskowniki, sita osadniki jak np. w Gdyni).

Bez specjalnych wywodów zrozumie każdy jak wielkie niebezpieczeństwo zagraża miejscowościom położonym nad takim odbior-

nikiem, zanieczyszczonym ściekami miejskimi, posiadającym b. wiele bakterii chorobotwórczych. Dla których zwłaszcza w głębokich warstwach wody, gdzie nie dochodzą promienie słoneczne, istnieją b. dogodne warunki rozwoju, gdyż rozpuszczone w ściekach związki pokarmowe tworzą dla nich doskonałą pożywkę.

Oprócz niebezpieczeństwa natury higienicznej, występują tu także niedogodności natury gospodarczej i estetycznej.

Jezioro czy też rzeka dzięki swym walorom, jak to bliskość wody dla celów użytkowych, możność rybołóstwa, kąpieli, sportów wodnych itp. była niejako magnesem ściągającym nad swoje brzegi zabudowę osiedli, miast czy też letnisk.

Po zanieczyszczeniu rzeki ściekami miejskimi względnie fabrycznymi zamiast przyciągać, raczej odpycha i zniechęca ona do osiedlenia na tej długości, na której to zanieczyszczenie występuje.

W miarę wzrostu kanalizacji coraz to większa liczba rzek i na coraz większej długości ulega silnemu zanieczyszczeniu.

Że nie można tu zbyt wiele polegać na działaniu samooczyszczającym rzeki wykazują badania rz. Wisły, przeprowadzone przez prof. St. Wisłoucha i inż. H. Przyłęckiego. Przepływ wody normalnej w Wiśle pod Warszawą wynosi około 320 m^3/sek., gdy ilość ścieków miejskich m. st. Warszawy, wpuszczonych bez żadnego oczyszczania do Wisły, wynosi średnio 1 m^3/sek. stąd rozcieńczenie ich wodą rzeczną jest b. znaczne, bo 1 : 320, zdawałoby się więc, że proces samooczyszczenia powinien przebiegać bez trudności. Natomiast prof. St. Wisłouch po zbadaniu Wisły na odcinku Warszawa—Modlin pisze „...wykazało się, że zanieczyszczenie jej przez wlewające się pod Bielami ścieki warszawskie pozostaje stałym aż do Modlina, ponieważ na odcinku tym następuje tylko rozcieńczenie całą masą wody Wisły, ale nie daje się zauważyć żadnych śladów procesów samooczyszczenia się".

Inż. H. Przyłęcki po zbadaniu Wisły na tym samym odcinku Warszawa—Modlin tak opisuje jej wygląd w roku 1927: „...najgłówniejsza cecha zewnętrzna warunków panujących w Wiśle za Bielanami, jest ta, że w rzece wyraźnie na całej prawie zbadanej przestrzeni, widzimy odrębną strugę ścieków, płynącą osobno, nie mieszającą się z głównym nurtem Wisły. Barwa tej strugi jest wyraźnie inna od barwy wody w rzece. Płyną tu drobne śmiecie, papiery, niedopałki papierosów, zapałki itp. oraz kał... towarzyszy temu potokowi specyficzny zapach kanałowy, którego natężenie tylko b. powoli zmniejsza się z biegiem rzeki. Gdybyśmy zatem oznaczyli to natężenie zaraz za kolektorem pięciu znakami, to koło Jabłonny na-

leżałoby postawić dwa znaki, a dopiero koło Modlina jeden. Na całej przestrzeni wszystkie łachy piaszczyste, wysepki, brzegi itp. udekorowane są resztkami ścieków i kałem. Nad miejscami tymi unoszą się roje much i drobnych muszek".

Sytuacja więc już teraz jest prawie tragiczna, a z każdym rokiem będzie się ona pogarszała.

W znacznie gorszym położeniu, od Wisły, rzeki o b. dużym przepływie, znajduje się cały szereg mniejszych rzek, nad którymi położone są wielkie miasta, gdzie rozcieńczenie wpuszczonych ścieków miejskich jest nieznaczne. Niektóre z nich zatraciły już zupełnie charakter rzeki, a stały się raczej kanałem ściekowym o wodzie brudnej i cuchnącej, np. rzeka Ner koło Łodzi, rz. Biała w Białymstoku itp.

Właściciele gruntów nadbrzeżnych ponoszą przez to wiele strat na skutek zmniejszenia atrakcyjności ich parcel, wyginięcia ryb, niemożności pobierania zanieczyszczonej wody do celów użytkowych itp. Kwitnący niegdyś nad Wisłą przemysł rybny — połów jesiotrów wyrób kawioru, zanikł teraz prawie zupełnie. „Pamiętne są czasy jak to w czasie połowu jesiotrów cały rynek na Starym Mieście bywał zawalony tymi rybami-kolosami—roił się od kupców i kupujących" pisze F. R. w r. 1900 w broszurze „Kanalizacja miasta Warszawy".

Specjalne ustawy i normy chronią rzeki publiczne przed znaczniejszym zanieczyszczeniem, mając właśnie na uwadze interesy właścicieli gruntów nadbrzeżnych, ochronę ryb itp. W Polsce regulują to obecnie Ustawa wodna z dn. 19 IX 1922 r. znowelizowana 13 IV 1928 r. (art. 22, 26), Rozporządzenie Prez. Rzeczp. 16 III 28 r. o usuwaniu nieczystości i wód opadowych, oraz tymczasowe normy wydane przez Min. Spraw Wewn. w 1930 r., którym winny odpowiadać ścieki, odprowadzane do naturalnych zbiorników wody.

W praktyce nie są one jednak prawie nigdy stosowane ze względu na ciężkie położenie materialne miast i znaczne koszty związane z oczyszczaniem sztucznym ścieków, na co nie każde miasto mogłoby sobie pozwolić. Z czasem jednak gdy to zanieczyszczenie jeszcze wzrośnie, władze państwowe napewno zmuszą miasta do oczyszczenia ścieków. Poszkodowani właściciele gruntów nadbrzeżnych, rybacy itp. mogą przecież w każdej chwili, opierając się na art. 26 Ustawy wodnej który mówi: „Za szkody które powstają skutkiem niedozwolonego zanieczyszczenia wód odpowiada przedsiębiorca zakładu, z którego pochodzi zanieczyszczenie", zmusić drogą sądową miasta do płacenia odszkodowania za straty spowodowa-

ne zanieczyszczeniem rzeki lub jeziora a byłyby to sumy napewno niemałe.

Znalezienie odpowiedniego rozwiązania tej kwestii jest więc, zwłaszcza dla miast, zagadnieniem niezwykłej wagi.

Oczyszczanie mechaniczne w osadnikach jest niewystarczające, bowiem stosunkowo niewielka część substancji gnilnych i bakteryj zostaje w nich zatrzymana.

K. Imhoff (2) podaje, że przeciętne ścieki dla miast niemieckich, zużywających 150 l/mieszk. i dobę posiadają niżej podany przeciętny skład:

	Części mineralne	Części organiczne	razem	biochemiczne zapotrzebowanie tlenu w ciągu 5 dni
I ogólna ilość zawiesin .	120 mg/l	300 mg/l	420 mg/l	160 mg/l
z tego a) łatwo opadające	90 „	200 „	290 „	100 „
b) trudno „	30 „	100 „	130 „	60 „
II rozpuszczonych składników	300 „	150 „	450 „	140 „
	420 „	460 „	870 „	300 „

W osadniku przy przepływie normalnie stosowanym jednogodzinnym zostaje zatrzymanych około 90—95% zawiesin łatwo opadających. Z substancyj organicznych, zdolnych do gnicia pozostanie w osadniku

$$200 \times 0{,}90 = 180 \text{ mg/l}$$

tj. $\frac{180}{450}\, 100 = 40\%$ całkowitej ilości składników organicznych,

a zapotrzebowanie tlenu biochemicznego zmniejszy się

o $100 \times 0{,}90 = 90$ mg/l

tj. $\frac{90}{300}\, 100 = 30\%$.

Oczyszczenie mechaniczne może więc tylko w pewnym stopniu polepszyć sytuację, odwlec na pewien czas tragedję ale sprawy nie rozwiąże. Konieczne będzie oczyszczenie dokładniejsze na drodze chemicznej, elektrolitycznej czy też biologicznej.

Pomijając już, że te wszystkie sposoby oczyszczenia sztucznego ścieków posiadają wiele niedogodności natury estetycznej (przy-

kry zapach) i higienicznej (stosunkowo mała ilość bakteryj chorobotwórczych zostaje w nich zatrzymana), że przy stosowaniu na większą skalę często zawodzą, zależne są bowiem one bardzo od składu ścieków, który stale ulega wahaniom, największą ich wadą jest znaczny koszt zakładowy i eksploatacyjny.

Według danych (3) niemieckich koszt oczyszczania mechanicznego wynosi ~1,25 RM na głowę i rok, a oczyszczenie mechaniczne i biologiczne ~2,5 RM są to więc sumy poważne, mogące b. znacznie zaciążyć na budżecie miejskim.

Koszt zbudowania zakładu oczyszczenia ścieków miejskich osadem czynnym dla m. Berlina wyniósłby około 60 mil. RM.

Aby przynajmniej w pewnej części zmniejszyć wydatki ponoszone przy oczyszczaniu ścieków dąży się do uzyskania z nich produktów ubocznych, przedstawiających sobą pewną wartość i mogących być spieniężonymi, są to głównie gaz, osad przefermentowany i tłuszcze.

Jedynym wartościowym produktem jest tu właściwie tylko gaz, zużywany prawie całowicie na potrzeby wewnętrzne zakładu oczyszczenia, głównie do ogrzewania osadu do temp. optimalnej fermentacji, dalej do poruszenia maszyn, ogrzewania pomieszczeń, oświetlenia itp. Przyczynia się on w b. znacznym stopniu do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych.

Osad przefermentowany, reklamowany jako doskonały nawóz rolniczy nie spełnił pokładanych w nim nadziei. Wartość nawożąca jego jest niewielka na skutek niekorzystnego stosunku $P_2O_2 : N : K_2O$, który wynosi (4) 1 : 5 : 0·5, odbiega więc daleko od korzystnego dla roślin 1 : 2 : 3. Dla rolnictwa stanowi on pewne znaczenie jako źródło próchnicy, polepszającej własności fizyczne gleby.

Inżynierowie Kiszka i Olsza-Grabowski tak piszą w sprawozdaniu z wycieczki do Niemiec z r. 1937 (5). „Zbyt mułu z oczyszczalni w Lipsku odbywał się w ten sposób, że zostawał zużyty przez rolnictwo, w ostatnich jednak czasach zbyt ten zmalał, pomimo, że ceny są minimalne". „Muł z osadników z początku miał odbyt w rolnictwie za opłatą w ostatnich czasach nie chcieli rolnicy nic płacić. (Monachium)".

Tłuszcze używane na smary, wyrób mydeł gorszego gatunku itp. otrzymywane są w tak niewielkich ilościach, że oddzielenie ich b. rzadko się praktykuje.

W rozwiązaniu tego b. trudnego problemu może jednak przyjść z pomocą dla miasta rolnictwo.

Ścieki miejskie w stanie surowym nieoczyszczonym przedsta-

wiają sobą b. dobry nawóz rolniczy, odpowiadający co do wartości obornikowi i mogą być z wielkim pożytkiem użyte dla zwiększenia wydajności gleby i podniesienia jej wartości rolniczej.

Użytkowanie ścieków miejskich na polach irygowanych i stawach rybnych stosowane było od samego początku istnienia kanalizacji spławnej, głównie miało to jednak na celu nie podniesienie rolnictwa, lecz oczyszczenie ścieków. Wobec nieznajomości innych systemów sztucznych właścicielem tych pól było miasto, któremu chodziło o możliwie tanie oczyszczenie ścieków, a zbiory rolnicze służyły jako częściowy zwrot kosztów tego oczyszczania.

Aby możliwie ograniczyć długość przewodów tłocznych i zmniejszyć wysokość pompowania zakładano je w pobliżu miasta, a więc na gruntach drogich już przez swe położenie, ceny których były jeszcze podnoszone przez spekulację właścicieli, wykorzystujących dogodny moment sprzedaży gruntów dla miasta, potrzebującego terenów na pola irygowane. Tak np. m. Berlin skupując grunty na pola irygowane musiał zapłacić o 50% drożej od ceny szacunkowej. Samo już nabycie gruntów było dla miasta sporym wydatkiem. Ograniczano więc możliwie ich powierzchnię co wymagało znowu konieczności gęstego drenowania, itp. Wszystko to razem powodowało, że koszty zakładowe pól irygowanych były b. znaczne.

Gospodarowanie na nich też nie zawsze było umiejętne. Uprawiano często nieodpowiednie rośliny, jak np. na polach berlińskich, gdzie w latach 1907/9 (6) powierzchnia zajęta przez poszczególne kultury wynosiły:

13,8%	przez	okopowe
28,6%	„	łąki i pastwiska
44,8%	„	rośliny kłosowe
1,8%	„	„ oleiste

Najw. powierzchnię 44,8% zajmowały rośliny kłosowe, które wg najnowszych doświadczeń wogóle nie nadają się na pola irygowane, nie dając takiej nadwyższki plonów, jaką można osiągnąć przy łąkach lub okopowych. Z okopowych, kartofle też nie są odpowiednie z wyjątkiem może niektórych gatunków.

Sam sposób nawodnienia także był wadliwy: najczęściej stosowano nawodnienie zalewowe, dzieląc pole irygowane grobelkami na poszczególne kwatery zalewane warstwą ścieków dochodzącą do 50 cm. Wsiąkanie trwało nieraz i kilka dni, powodując z braku tlenu wygaśnięcie roślin i bakteryj aerobowych.

Zbiory z pól irygowanych nie odpowiadały możliwościom jakie można było na nich osiągnąć. Trudno więc było mówić o rentowności

b. dużego kapitału włożonego na zakup gruntów i urządzenie ich oraz rocznych kosztów eksploatacyjnych.

Obciążenie pól irygowanych w miarę wzrostu miasta, rozszerzania kanalizacji zwiększało się coraz bardziej, coraz to grubszą warstwą zalewano poletka, a ścieki stagnując, zagniwały, wydzielając przykrą woń zatruwającą powietrze, co szczególnie było uciążliwe ze względu na położenie ich w pobliżu miasta.

Te wszystkie przyczyny: duży koszt zakładowy, stosunkowo małe zbiory, przykre zapachy, powodowały, że pola irygowane nie nie cieszyły się zbyt dobrą opinią i stanowiły dla miasta uciążliwy i kosztowny zakład oczyszczania ścieków. Jak tylko więc udoskonalono systemy sztuczne oczyszczania, zaczęto kasować pola irygowane, przechodząc całkowicie na oczyszczenie sztuczne. Zwłaszcza, że na skutek rozbudowy miasta tereny dawnych pól irygowanych mogły z korzyścią być zamienione na grunty budowlane. I tak np. w Anglii, tej kolebce pól irygowanych, obecnie zanikły one prawie zupełnie, to samo w Ameryce.

Dopiero w ostatnich latach zaczęto znowu rozważać i zajmować się możliwościami pól irygowanych. Ruch ten rozpoczął się w Niemczech, mając swe źródło w dążności ich do uniezależnienia się rolniczego od zagranicy. Statystyka (7) wykazała bowiem, że pomimo znacznego wzrostu zużycia nawozów sztucznych, bo azotu o 130% a potasu 67% w roku 1935 w stosunku do 1913, wydajność z ha nie uległa zmianie wobec nie zwiększenia się produkcji obornika, tego głównego źródła próchnicy. Próchnica jak wiadomo powstaje w glebie z resztek organizmów roślinnych i zwierzęcych, a ścieki miejskie właśnie te resztki zawierają. Stosunek składników pokarmowych $P_2O_5 : N : K_2O$ jest także w ściekach surowych nieoczyszczonych korzystny dla użytkowania rolniczego, wynosi on bowiem 1 : 2 : 3 zgodnie z przeciętnym zapotrzebowaniem przez rośliny. To wszystko czyni z nich b. dogodny nawóz rolniczy, zastępujący obornik.

Użytkowanie rolnicze ścieków w Niemczech ma na celu obecnie głównie nie ich oczyszczanie, a podniesienie kultury gleby, zwiększenie plonów. Główną rolę odgrywają tu teraz względy rolnicze, a oczyszczenie jest celem pobocznym. Sposób nawodnienia jest dostosowany do zapotrzebowania roślin, mając na względzie stworzenie dla nich jak najdogodniejszych warunków rozwoju.

Tak zrozumiane nawodnienie ścieków, wykazało, że dzięki nim można b. znacznie zwiększyć produkcję rolną w stopniu nieosiągalnym przy żadnych innych sposobach uprawy i nawożenia. Osiąga się

dwukrotne zbiory roślin uprawnych, a 4—6 pokosy na łąkach. Zrozumiano, że użytkowanie rolnicze ścieków miejskich musi być prowadzone przez rolników, przez wieś, a nie miasto, które może tylko dostarczyć ścieków, a o częstości nawodnienia i sposobie muszą decydować sami rolnicy.

W Prusach w noweli z dn. 14 III 1924 r. zostało dodane do § 206 Pruskiego Prawa Wodnego do p-tu 15, że spółki wodne mogą powstawać... „dla wykorzystania ścieków miejskich w celu uprawy ziemi i potrzeb życia rolniczego".

Pierwszą taką spółką było „Rieselfeldgenossenschaft Delitzsch-Schenbenberg" (3), zawiązana w 1929 roku, dla wykorzystania rolniczego na polach irygowanych i stawach rybnych ścieków miasta Delitzsch.

Doskonałe wyniki osiągnięte przez tę spółkę zachęciły do utworzenia nowej spółki wodnej wykorzystującej rolniczo ścieki miasta Lipska, który był właśnie w kłopocie, gdyż na skutek zanieczyszczenia swymi ściekami rzek Luppe i Elster o łącznym przepływie w lecie 8—9 m^2/sek musiał płacić znaczne odszkodowania właścicielom niżej położonych gruntów nadbrzeżnych, rybakom itp. a oczyszczenie mechaniczne było niewystarczające, wobec małej ilości wody w rzekach w stosunku do ścieków 600.000-nego miasta.

Kalkulacja poszczególnych sposobów sztucznego oczyszczania biologicznego wypadała tak drogo, że miasto nie mogło się zdecydować na wybór którego z nich, zwłaszcza wobec niedoskonałości i niepewności ich działania. Grunty w pobliżu Lipska były gliniaste, zwięzłe, nie nadające się na pola irygowane w dotychczasowym zrozumieniu.

Dopiero powstanie w 26 V 1933 roku spółki wodnej pod nazwą: „Delitzsche Wasserverwertungsgenossenschaft", celem zużytkowania rolniczego ścieków miasta Lipska w ilości średnio 60.000 m^3/dobę na powierzchni 20.000 ha pozwoliło miastu na rozwiązanie tego trudnego dla niego problemu bez ponoszenia specjalnie dużych kosztów.

Te przykłady wykazują, że w dziedzinie oczyszczenia ścieków współpraca miasta ze wsią może mieć widoki powodzenia z korzyścią dla obu stron. Żądaniem miasta jest tylko to, aby koszta nie były dla niego większe przy rolniczym wykorzystaniu, niż przy sztucznym oczyszczeniu i aby ścieki mogły być cały rok bez przerwy oczyszczane. Zadaniem zaś rolnictwa jest aby ścieki miejskie nie zawierały substancyj szkodliwych dla roślin.

Współpraca miasta z rolnictwem drogą tworzenia spółek wod-

nych, wykorzystujących ścieki miejskie może postępować na dwóch drogach:

1) miasto samo jest jednym z członków tej spółki.

2) miasto zawiera długoterminową umowę z utworzoną spółką wodną.

Podział kosztów zakładowycłı i eksploatacyjnych pomiędzy miastem i spółką zależy od miejscowych warunków. Jako wytyczne przyjmuje się, że miasto dostarcza własnym kosztem ścieki do pewnego punktu terenów spółki wodnej, a koszt dalszego rozprowadzenia należy już do członków spółki wodnej.

W regulaminie spółki wodnej Delitzsch, gdzie miasto jest jednym z członków spółki [§ 2 mówi „członkami spółki są: miasto Delitzsch i właściciele pól irygowanych i stawów rybnych"] jest następujący podział kosztów:

a) Miasto Delitzsch ponosi koszty zakładu pompowego łącznie z przewodem tłocznym aż do zbiornika rozdzielczego na terenie pól irygowanych i to zarówno budowy jak i eksploatacji.

b) Właściciele działek ponoszą koszta założenia, utrzymania i eksploatacji nawodnienia i odwodnienia pól irygowanych.

c) koszty założenia stawów i ich utrzymania ponoszą właściciele stawów.

§ 17 tegoż regulaminu mówi: „używanie ścieków, które mogły by szkodzić celom spółki jest wykluczone.

Umowa spółki wodnej z miastem Lipsk, które tu już nie jest członkiem spółki, zawiera zobowiązanie, że miasto będzie dostarczać średnio 60.000 m^3 na dobę ścieków. Przy czym najniższa granica ma wynosić 40.000 m^3/dobę. Największy wydatek sekundowy ma wynosić 1,4 m^3/sek.

§ 2 mówi: „Delitzschowska Spółka Wodna będzie stale odbierała te ścieki u wylotu przewodu tłocznego w Gemarkung Hohenossig (jest to najwyższy p-t pól irygowanych).

§ 2 „Spółka będzie otrzymywała ścieki w takim stanie w jakim przychodzą do wylotu kanalizacyjnego skąd będą przepompowywane na pola bez żadnego oczyszczania.

Miasto Lipsk zobowiązuje się jednocześnie przestrzegać niewpuszczenia do kanałów ścieków szkodliwych oraz wydać odpowiednio surowe przepisy w tym kierunku.

§ 6 „Spółka zbuduje własnym kosztem wszelkie urządzenia do wykorzystania rolniczego ścieków, lecz miasto Lipsk będzie dopłacać rocznie spółce pewną ustaloną później sumę.

Zapewne, że Polsce nie zagraża ieszcze brak produktów rolni-

czych, że jesteśmy pod tym względem w lepszym położeniu od Niemiec, jednak zwiększenie intensywności uprawy, zwiększenie wydajności z ha jest ze wszech miar pożądanym, a nawet koniecznym warunkiem opłacalności produkcji rolniczej. Dla zwiększenia jednak wydajności konieczne jest dostarczenie glebie wilgoci oraz próchnicy i zw. pokarmowych, a wszystko to posiadają ścieki miejskie, mogą więc one stanowić b. poważny i wydatny czynnik w intensyfikacji rolnictwa w Polsce.

Z punktu widzenia interesów gospodarstwa społecznego należy tak operować ściekami aby umożliwić najlepsze i najzupełniejsze ich wykorzystanie. Przedstawiają one sobą pewną wartość, zawierają związki, które mogą być odpowiednio zużyte. Z tego punktu widzenia najbardziej korzystnym wydaje się wykorzystanie rolnicze ścieków. Jeżeli nawet przypuścimy, że koszt pól irygowanych ściekami jest taki sam jak oczyszczenia sztucznego, to przy pierwszym sposobie uzyskujemy zbiory rolnicze, zwiększa się żyzność gleby a przez to i jej wartość. Piaszczyste nieużytki mogą być dzięki nawodnieniu ściekami zamienione na urodzajne grunty, przy drugim natomiast sposobie — przy oczyszczaniu sztucznym, prawie żadnych dodatkowych korzyści nie otrzymujemy. Przefermentowany osad przedstawia dodatkowo małą wartość rolniczą, a gaz z osadników Imhoff'a lub też zbiorników fermentacyjnych, ledwie że wystarcza na wewnętrzne gotrzeby zakładu oczyszczania.

Pierwszy sposób daje zatrudnienie wielu rąk roboczych przy uprawie, a następnie przeróbce uzyskanych plonów rolniczych, gdy zaś przy oczyszczaniu sztucznym wszystko dzieje się sposobem mechanicznym przy użyciu maszyn, a jak najmniejszej ilości ludzi. Wzgląd ten przy obecnie ciągle istniejącej klęsce bezrobocia jest też ważnym czynnikiem.

Reasumując to co było wyżej powiedziane widzimy, że z jednej strony miasto musi oczyszczać ścieki w większości wypadków dokładniej niż na to pozwalają sposoby mechaniczne, z drugiej rolnictwo potrzebuje ścieków miejskich dla zwiększenia intensywności gospodarki dla podniesienia produkcji i użyźniania gleby. Przy odpowiednim więc uzgodnieniu starań można osiągnąć jednocześnie oczyszczenie ścieków oraz ich celowe wykorzystanie, co wydaje się ze względu na interesy gospodarstwa społecznego być najlepszym rozwiązaniem.

Że oczyszczenie ścieków na drodze rolniczej może być dla miasta korzystniejsze od sposobów sztucznych widać to z poniższej szkicowej kalkulacji.

Weźmy dla przykładu miasto posiadające 50.000 mieszkańców. Wegług danych przez Geissler'a (8) dla stosunków niemieckich koszty budowy zakładu oczyszczenie ścieków miejskich wynoszą na mieszkańca:

piaskownik	— 0,6 RM
piętrowe osadniki	— 4,0 „
złoża zraszane	— 9,0 „
poletka do suszenia osadu	— 0,4 „
Razem	14,0 RM

a koszty eksploatacyjne:

osadniki piętrowe	— 0:20 RM
złoża zraszane	— 0,20 „
Razem	0,40 RM

po uwzględnieniu już dochodów ze sprzedaży przefermentowanego osadu oraz gazu.

W przeliczeniu na złote biorąc 1 RM = 2,12 zł. otrzymamy koszt zakładowy 14,0 × 2,12 = 30 zł. na mieszkańca koszt eksploatacyjny 0,40 × 2,12 = 0,85 zł. na mieszk. i rok. Dla 50.000-cznego miasta potrzebny będzie więc kapitał 50.000 × 30 = 1.500.000 zł.

Licząc oprocentowanie kapitału 4% oraz amortyzację w ciągu 30 lat na 4% składany otrzymamy rocznie odpowiednio

oprocentowanie	1.500.000 × 0,04 =	60.000 zł.
amortyzacja	0.0578 × 1.500.000 =	87.000 zł.
		147.000 zł.
koszty eksploatacyjne	50.000 × 0,85 =	42.500 zł.
		189 500 zł.

Łączne więc wydatki na oczyszczenie ścieków wynoszą dla 50.000 miasta okrągło 190.000 zł. tj. 3,8 zł. na mieszk./rok.

W wypadku powstania spółki wodnej o obszarze 1000 ha można przyjąć, że miasto poniesie tylko koszty założenia rurociągu tłocznego oraz pompowanie ścieków. Długość przewodu tłocznego od miejsca wylotu kanalizacji wyniesie przeciętnie około 5 km. Ilość ścieków można przyjąć 80 l/mieszk. i dobę. Przypływ maksymalny wyniesie więc

$$\frac{50.000 \times 0{,}08}{10 \times 3.600} = 0{,}111 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Ponieważ rurociąg tłoczny ze względu na zapewnienie ciągłości pracy oraz możności przepłókiwania, powinien składać się

z dwóch przewodów, koszt, licząc rurociąg żeliwny łącznie z ułożeniem 2 zł. na 1 cm średnicy i m b. rury, otrzymamy potrzebny kapitał zakładowy

$$5.000 \times 2 \times 2 \times 30 = 600.000 \text{ zł.}$$

koszt zakładu przepompowywania i piaskownika wyniesie około 200.000 zł. czyli że łącznie kapitał zakładowy wyniesie 800.000 zł.

Ilość ścieków do przepompowywania rocznie wyniesie

$$0{,}08 \times 366 \times 50.000 = 1.460{,}000 \text{ m}^3$$

dodając 30% na wodę deszczową otrzymamy do przepompowywania $1.460.000 \times 1{,}3 = 1.900.000$ m^3 rocznie. Wysokość podnoszenia wyniesie ~ 30 m.

Stąd ilość kwg

$$\frac{QH \times 1000}{75 \times 1{,}36 \times 0{,}98 \times 0{,}8 \times 3.600} = \frac{1.900.000 \times 30 \times 1000}{75 \times 1{,}36 \times 0{,}98 \times 0{,}8 \times 3.600} =$$

$$= 198.000 \text{ kwg.}$$

Przyjmując koszt 1 kwg = 0,1 zł. otrzymamy roczny koszt przepompowywania 19.800 = 20.000 zł.

Oprocentowanie kapitału na 4%	— 800.000 × 0,04 = 32.000 zł.
Amortyzacja na 30 lat i 4% składany	800.000 × 0,0578 = 46.000 zł.
Utrzymanie 1% kapitału zakładowego	800.000 × 0,01 = 8.000 zł.
	Razem 106.000 zł.

tj. 2,12 zł/mieszk/rok.

Łącznie więc wydatki miasta przy oczyszczaniu ścieków na drodze ich rolniczego wykorzystania przez stworzoną w tym celu spółkę wodną wyniosą 106.000 zł. tj. o 44% mniej od kosztów sztucznego oczyszczania.

Stosując zamiast rur żeliwnych rurociąg żelbetowy, można zmniejszyć koszt przewodu tłocznego o 30%.

LITERATURA

1. *Inż. H. Przyłęcki.* Miejska Stacja Doświadczalna Oczyszczania Ścieków na Kaskadzie w Warszawie. Przegląd Techniczny 1929 r. Nr 39.
2. *Inż. K. Imhoff.* Zasady kanalizacji miast i oczyszczenia ścieków (tłum. Szniolis i Bocianowski). Warszawa 1933.
3. *Carl Stern.* Die landwirtschaftliche Verwertung städtischer Abwässer. Berlin 1937 r.
4. *Dr. H. Bach.* Die Grudlagen und Verfahren der neuzeitigen Abwasserverwertung. Leipzig 1937 r.

5. *Inż. K. Kiszka i inż. J. Olsza-Grabowski.* Problem oczyszczania wód ściekowych i przemysłowych. Katowice 1927 r.

6. *Karl Nasch.* Die Berliner Rieselfelder. Berlin 1916.

7. *Dr inż. Zunker.* Landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer G.—Ing. Heft 24 1936 r.

8. *W. Geissler-Dresden.* Kanalisation und Abwasserverwertung. Berlin 1933.

INŻ. LEONARD SKIBNIEWSKI.

KILKA UWAG O WYKSZTAŁCENIU MELIORACYJNYM

Poglądy na zakres i przeważający kierunek, któremu winny odpowiadać studia melioracyjne, jak dotychczas są b. różnorodne.

Decydujące czynniki techniczne patrzą na inżyniera melioracyjnego raczej jako na przyrodnika czy też rolnika, nie zasługującego na otrzymanie praw budowlanych, natomiast przedstawiciele rolnictwa widzą w nim technika, dla którego podstawowe wiadomości rolnicze, chociażby tylko z zakresu uprawy łąk, nie są potrzebne, a może byłyby i szkodliwe, „bo się w nich tylko zgubi" [1]).

Jeśli znów zorientujemy się w programie studiów melioracyjnych na naszych wyższych uczelniach, to zauważymy, że wbrew dążeniom czołowych przedstawicieli wiedzy melioracyjnej kształcą one swych absolwentów zbyt jednostronnie.

To też już II Zjazd melioracyjny w r. 1929 na wniosek prof. Skotnickiego uznał za wskazane, aby zakres studiów melioracyjnych uwzględniał „obok potrzebnych nauk technicznych... dość obszernie traktowane nauki przyrodniczo-rolnicze".

Przejście do porządku dziennego nad powyższym postulatem wywołało skutki szczególnie ujemne w obecnym stanie wzmożonego tempa rozwoju melioracji podstawowych, zmieniających radykalnie stosunki hydrologiczne oraz procesy biotyczne na znacznych obszarach o skomplikowanych układach glebowych, reakcja których na zmiany warunków wilgotnościowych przeważnie nie jest zbadaną ani też przez melioratorów przewidywaną.

W celu odpowiedniego przygotowania inżyniera melioracyjnego do oczekujących go zadań obecny program studium melioracyjnego należy uzupełnić cyklem wykładów, które stanowiłyby rodzaj przejściowego pomostu między naukami technicznymi i rolniczymi.

Do takich wykładów zaliczymy np. rozszerzenie zakresu obec-

---

[1]) Dr M. Różański. Czy potrzeba dwóch matek. Przegląd r. 1937 Nr 6.

nego programu geologii przez dokładne omówienie epok i okresów, z utworami których meliorator spotyka się w swej praktyce zawodowej, ze szczególnym uwzględnieniem dyluwium i aluwium.

Z geologią winny być ściśle złączone wykłady gleboznawstwa. Przedmiot ten traktowany dotąd w programie studiów melioracyjnych zbyt teoretycznie należałoby uzupełnić typologią gleb w zależności od istniejących w nich stosunków wodnych, oraz wyjaśnieniem wpływu wahań poziomów wód na procesy glebotwórcze (hydropedologia). Do nauk gleboznawczych należy również dołączyć szczegółowe wiadomości o glebach błotnych z uwzględnieniem procesów biotycznych, zachodzących w tych glebach po zastosowaniu różnych odmian gospodarki wodnej (helologia).

W dalszym ciągu zwrócimy uwagę na studia botaniczne i ekologiczne. Meliorator winien rozpoznawać poszczególne gatunki traw, roślin łąkowych i wodnych, oceniać możliwości zastosowania tych zespołów roślinnych do celów gospodarczo-rolniczych i technicznych (np. kolmatacyjnych), oraz orientować się w zależności społeczeństw roślinnych od świata zewnętrznego (autoekologia i synekologia). Studia powyższe dałyby podstawę do wnioskowania z istniejącej szaty roślinej o warunkach edaficznych danego siedliska, oraz przewidywania zmian fitosocjologicznych pod wpływem melioracji.

Dla orientacji nadmienię, że studia nad problemem zależności roślinno - glebowych prowadził Unger już w r. 1836 i Korschinsky w r. 1878, a badania ekologiczne w szerszym zakresie — Schimper w r. 1898.

Następnie uważamy za konieczne wyeliminowanie zagadnień związanych z melioracją torfowisk z ogólnego programu wykładów melioracji i zorganizowanie na naszych politechnikach samodzielnej Katedry Melioracji i Zagospodarowania torfowisk. Za powyższą reformą studiów melioracyjnych przemawia w pierwszym rzędzie znaczny postęp wiedzy torfoznawczej w ostatnim dziesięcioleciu oraz świadomość, że melioracja torfów wymaga zastosowania innych metod niż melioracja t. zw. gleb mineralnych.

Należy jeszcze nadmienić, że nieodzownym warunkiem wszelkich poczynań melioracyjnych winna być rentowność. Obliczanie rentowności w niektórych wypadkach dość proste (np. w związku z drenowaniem) komplikuje się przy innych rodzajach melioracji. Dlatego też meliorator winien posiadać podstawowe wiadomości rolnicze, które umożliwiłyby mu orientowanie się w skutkach ekonomicznych projektowanych robót.

Wymieniony tu zespół nauk, którymi należałoby uzupełnić obecne studia melioracyjne w celu przystosowania ich do wymogów życio-

wych, nie został zaliczony jeszcze do programu żadnej z naszych wyższych uczelni; dla tego też dezyderat wysłuchania przez melioratora pewnego zakresu wykładów na uczelniach rolniczych[1]), nie wydaje się być słusznym. Więcej pożądą byłaby odpowiednia zmiana zakresu studiów sekcji melioracyjnych na Politechnikach.

W tym wypadku, aby nie przedłużać niepotrzebnie studiów, zwiększenie programu nauk przyrodniczych należałoby zrównoważyć zmniejszeniem ogólnej ilości wykładów matematycznych, a może i przez skasowanie kilku przedmiotów specjalnych (np. kolejnictwo, budowa większych zakładów o sile wodnej, elektrotechnika). Tak zrozumiane studia melioracyjne nie dałyby już się utrzymać w charakterze przybudówki do sekcji budownictwa wodnego i w celu uczynienia zadość wszechstronnemu wykształceniu melioratorów, pożądanym byłoby powrócić do koncepcji utworzenia na jednej z Politechnik dawnego Wydziału Inżynierii Rolnej. Trudności budżetowe wobec zagadnienia nie powinny przy tej reformie odgrywać decydującej roli. Często pieniądze znajdują się na rzeczy daleko mniej ważne.

W r. b. Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych wydało zarządzenie o współpracy organów łąkarskich izb rolniczych z inżynierami melioracyjnymi przy projektowaniu melioracji podstawowych. W obecnym stanie wyksztacenia melioracyjnego takie postawienie sprawy było koniecznością, lecz zarządzenie to winno być traktowane jako prowizorium, które będzie ukończone z chwilą zjawienia się na widowni odpowiednio przygotowanych specjalistów melioratorów. Za ostatnią tezą przemawia fakt, że łąkarzy, czy też rolników orientujących się w całokształcie zagadnień melioracyjnych mamy bardzo mało i ilość ich mogłaby się zwiększyć jedynie w wypadku odpowiedniego zbliżenia programu studiów rolniczych do kierunku potrzeb meliaracyjnych, co z różnych względów nie wydaje się możliwym do urzeczywistnienia.

Nie należy jednak pozbywać się współpracy czynnika rolniczego w przeprowadzaniu akcji melioracyjnej. Do zadań inżyniera melioracyjnego będzie należało zastosowanie środków technicznych do wyzyskania czynników i zasobów naturalnych gleby w celu zwiększenia produkcji, a rolnik w razie potrzeby uzupełniałby tą działalność przez odpowiednie uprawy i użycie zasobów sztucznych. Jednakże odpowiedzialność za całość tych prac winien ponosić należycie *przygotowany do swego zawodu meliorator* i z tego względu musi on decydować o rozmiarach i zasięgu akcji melioracyjnej.

---

[1]) Inż. C. Żakaszewski. Jeszcze o dziecku dwóch matek. Przegląd r. 1938 Nr 1.

WIADOMOŚCI Z KRAJU

Zjazd kierowników oddziałów wodno-melioracyjnych. W marcu r. b. odbył się w Ministerstwie R. i R. R zjazd kierowników wodno-melioracyjnych urzędów wojewódzkich. Obradom przewodniczył inż. C. Zakaszewski — Główny Inspektor Melioracyjny. Poza przedstawicielami urzędników Ministerstwa byli kierownicy 15-u województw.

W rezultacie sprawozdań i obszernych dyskusyj omawiano sprawy programowe, organizacyjne, personalne, finansowe i prawne, streszczając to w następujących dezyderatach:

1) Za jedną z najpilniejszych potrzeb w dziedzinie melioracji wodnych zjazd uważa opracowanie ogólnego planu robót z uwzględnieniem kolejności wykonywania poszczególnych prac.

Do opracowania planów regionalnych należy powołać organy wodno-melioracyjne urzędów wojewódzkich i starostw, które pracę tę winny przeprowadzić w ścisłym kontakcie i przy współpracy z organami samorządu gospodarczego i terytorialnego.

Korektę planów regionalnych oraz dostosowanie ich do potrzeb i możliwości Państwa przeprowadzi Zarząd Centralny Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych.

2) Zjazd stwierdza, że utworzenie referatów melioracyjnych w starostwach przyczyniło się w znacznej mierze do usprawnienia prac i podniesienia jakości wykonywanych robót, dzięki umożliwieniu personelowi wykonawczemu lepszego poznania terenu oraz ściślejszego kontaktu z organami dysponującymi szarwarkami i zainteresowanymi rolnikami.

Ponieważ obsługiwanie paru powiatów przez jeden referat melioracyjny w wielu wypadkach jest niedostateczne — zjazd uważa za celowe kontynuowanie akcji dalszego tworzenia referatów melioracyjnych w starostwach.

3) Akcja szarwarkowa jest uzależniona od szybkiego egzekwowania należności za niedostarczone świadczenia.

Egzekwowanie tych należności przez urzędy skarbowe niejednokrotnie w parę lat po powstaniu należności może spowodować w następstwie całkowite załamanie, tak pomyślnie rozwijającej się akcji.

Zjazd uważa za wskazane przekazanie egzekucji za niedostarczone świadczenia urzędom gminnym.

4) Z uwagi na szczupłą ilość wykwalifikowanych melioratorów oraz konieczności obsłużenia własnym personelem znacznej ilości robót — zjazd uważa za wskazane odciążenie w granicach możliwości pracowników technicznych od czynności administracyjnych oraz za konieczne umożliwienie im w szerszych rozmiarach korzystania z mechanicznych środków lokomocji.

Zwiększenie wydatków na koszty przejazdów umożliwi obsłużenie większej ilości robót oraz wpłynie na podniesienie jakości przeprowadzanych prac, co w wyniku ostatecznym zwiększy zysk społeczny i może dać oszczędności dla Skarbu Państwa.

Dla kierowników referatów melioracyjnych zjazd uważa za pożądane wprowadzenie ryczałtów rozjazdowych.

5) Rozmiar prac melioracyjnych oraz potrzeby Państwa w tej dziedzinie wymagają nie tylko utrzymania dotychczasowego stanu liczebnego personelu w tym dziale robót, lecz również zapewnienie dopływu nowych sił.

W związku z odjęciem uprawnień budowlanych inżynierom melioratorom

oraz z uwagi na niskie płace stosowaoe przez Ministerstwo monopolizujące w swych rękach niemal całkowicie przeprowadzenie melioracji — występuje wyraźna ucieczka personelu melioracyjnego ze służby Ministerstwa, a dopływ nowych sił został niemal zupełnie zahamowany.

Zjazd uważa za konieczne znowelizowanie ustawy budowlanej i przywrócenie uprawnień melioratorom oraz dostosowanie wynagrodzeń w dziale prac melioracyjnych do stawek stosowanych w innych działach prac technicznych.

6) Liczne źródła kredytów państwowych na prace melioracyjne (Fundusz Obrotowy Reformy Rolnej, fundusze budżetowe, inwestycyjne i specjalne, Fundusz Pracy, fundusze samorządów, szarwarki itp.), z których część wpływa niejednokrotnie na roboty z pominięciem Ministerstwa, a czasami i urzędów wojewódzkich; komplikują niezmiernie rachunkowość i sprawozdawczość w dziale melioracji oraz utrudniają sprawowanie należytego nadzoru nad finansową stroną akcji melioracyjnej.

Zjazd uważa za pożądane utworzenie jednego funduszu melioracyjnego, do którego wpływałyby wszelkie wpłaty na prowadzenie prac melioracyjnych.

7) Liczne i wielokrotnie nowelizowane ustawy melioracyjne utrudniają w wysokim stopniu orientowanie się w obowiązujących przepisach prawa nawet fachowcom prawnikom, tym bardziej że nowelizacje przeprowadzane są niejednokrotnie w związku z wydawaniem innych ustaw.

W wielu wypadkach obowiązujące przepisy prawa nie są już dostosowane do nowych form organizacji państwowych organów melioracyjnych oraz okazały się nieodpowiednie dla potrzeb prac. Za takie należałoby uznać w szczególności: zatwierdzanie projektów melioracyjnych przy przebudowie ustroju rolnego przez urzędy wojewódzkie, podczas gdy same projekty przebudowy zatwierdzają starostwa; sztywne normy udziałów Skarbu Państwa, samorządów i interesowanych w publicznych przedsiębiorstwach melioracyjnych; brak przepisów prawa uniemożliwiających udzielanie pomocy finansowej przy przeprowadzaniu melioracji szczegółowych.

Zjazd uważa za pożądane ogłoszenie ustawy o popieraniu melioracji wodnych dla celów rolniczych, która znowelizowałaby dotychczasowe przepisy, dostosowując je do potrzeb życia i nowych form organizacyjnych oraz zebrałaby postanowienia prawne rozrzucone obecnie po różnyah ustawach.

8) W rozwijającej się pomyślnie akcji łąkarskiej, prowadzonej przez izby rolnicze i w dalszym jej rozwoju zjazd widzi możność osiągnięcia należytego efektu gospodarczego z przeprowadzanych prac melioracyjnych.

Akcja zagospodarowania winna być prowadzona przy najściślejszej współpracy izb rolniczych z organami melioracyjnymi przy tym pod uprawę należy przeznaczać tylko te obszary, które pod względem melioracyjnym zostały należycie przygotowane.

9) Uznając, że należyta gospodarka wodna ma doniosłe znaczenie przede wszystkim dla rolnictwa i że wymaga ona ścisłej współpracy meliorantów z rolnikami — zjazd uważa za konieczne zespolenie wszystkich spraw wodnych w Zarządzie Centralnym Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych. Jedynie sprawy dotyczące żeglugi mogą być pozostawione w kompetencji Ministerstwa Komunikacji z tym jednak, żeby rozwiązywane one były przy współudziale czynników rolniczych.

Dla uniknięcia dwutorowości w gospodarce wodnej w organach drugiej instancji sprawy wodne (z zakresu Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych i Mini-

sterstwa Komunikacji) winny być zespolone w urzędach wojewódzkich w jednym wspólnym wydziale.

Na tym obrady zjazdu zostały zamknięte.

WIADOMOŚCI Z ZAGRANICY

Walka o Ziemię w Trzeciej Rzeszy. Postępy w meliorowaniu gleb w krajach sąsiadujących z nami musi nas interesować ze względów łatwo zrozumiałych.

Prace, zdążające do powiększenia rolniczo wyzyskiwanych obszarów lub powiększenia wydajności ich są od r. 1936 prowadzone w bardzo szybkim tempie. Od tego czasu zmeliorowano 82000 ha obszarów bagiennych i torfowych, 16000 ha nawodniono, 644600 ha odwodniono, 1700 ha zabezpieczono przed zalewami morskimi oraz 600000 ha zabezpieczono wskutek regulacji rzek. Poza tym zbudowano urządzenia wodociągowe dla 1,4 miliona mieszkańców.

Również bardzo poważne roboty melioracyjne przeprowadzono na północnym wybrzeżu morskim, gdzie zdobyto w ten sposób 3100 ha.

Bliższe szczegóły znaleźć można w Landeskulturzeitung 1938 r.

Ulepszenie w rolnictwie. Rolnicy uchodzą przeważnie za ludzi konserwatywnych, przeciwnych wszelkiemu postępowi. Nie musi to jednak być prawdą, bo przeciętny urodzaj w państwach cywilizowanych stale wzrasta, dzięki różnym, wprowadzanym z roku na rok ulepszeniom.

Ostatnio robiono doświadczenia z elektrokulturą, przy czym wykazano, że ultra-krótkie promienie, szczególniej alfa i beta, bardzo korzystnie wpływają na urodzajność gleby. Gdyby jednak podobne promienie stwarzać przy pomocy przyrządów, zwykle w tym celu używanych, to zapewne związane z tym koszty, pochłonęłyby znaczną część zysków. Dla uniknięcia tego należy wyzyskać elektryczność, w samej ziemi ukrytą i pokryć pole siecią przewodów, uziemnionych w różnych punktach. Daje to jakoby dobre rezultaty, szczególniej dla okopowych, jak buraki i kartofle.

W Stanach Zjednoczonych lotnik Eryk Tompski na zamówienie sieje ziarno i rozrzuca nawozy sztuczne z samolotu, przy czym sam wykonywa pracę dziesięciu ludzi. Pewną trudność przedstawia przy tym konieczność latania na niewielkiej wysokości i z minimalną szybkością, co jest zawsze połączone z niebezpieczeństwem, bo nawet nieznaczna wyniosłość gruntu może spowodować katastrofę.

POSIEDZENIA, ZJAZDY, KONGRESY

Z działalności Koła Wodno-Melioracyjnego przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.

1. W dniu 1 kwietnia 1938 r. odbyło się posiedzenie Koła, na którym inż. Władysław Kollis wygłosił referat pod tytułem: „Wpływ zbiornika w Porąbce na żeglowność Wisły na podstawie dokonanych doświadczeń". Referent omówił w swym referacie metody i sposób przeprowadzenia obserwacji na Wiśle, dzięki którym otrzymano zakres wpływu działania zbiornika w Porąbce na uzyskanie na Wiśle odpowiednich stanów i możność wykorzystania dla choćby kilkogodzinnej żeglugi czasu przepływu fali wielkiej wody.

W dyskusji wzięli udział inż. inż. Zakaszewski, Rodowicz, Tillinger i inni

2. W dniu 13 kwietnia 1938 r. inż. Piotr Szawernowski wygłosił na zebraniu Koła referat pod tytułem: „Roboty pogłębiarskie w gruntach ciężkich i skalistych". W referacie tym, który opierał w dużym stopniu na pracach przeprowadzonych przy rozbudowie portu w Marsylii, omówił referent bardziej szczegółowo klasyfikację gruntów, urządzenia maszyn pogłębiarskich i sposób rozdrobnienia materiałów, ilustrując jednocześnie swój referat przezroczami z robót.

3. W dniu 27 maja b. r. odbyło się zebranie Koła, na którym inż. St. Sienkowski wygłosił referat na temat „Zaopatrzenia w wodę osiedli powstających w związku z przebudową ustroju rolnego".

Przy scaleniu buduje się studnie dla nowych gospodarstw wtedy, gdy głębokość ich sięga ponad 10 m. i udziela się na ich budowę pożyczkę do wysokości 500 zł. łącznie z przeniesieniem budynków.

Przy parcelacji rządowej buduje się studnie dla nowych gospodarstw, doliczając koszt wybudowania ich do ceny kupna parceli. Koszty ekspertyzy i nadzoru ponosi Skarb, robociznę i materiały opłacają zainteresowani. Następnie referent omówił usytuowanie i głębokości studzien kopanych i wierconych (od 13 do 95 metrów), sposoby poszukiwania miejsca dla studzien, grupowanie zabudowań w wypadku konieczności głębszego ich budowania, wreszcie typy studzien, wyciągów i wylewów oraz sposób ochrony ich przed zanieczyszczeniem.

Na zebraniu Koła w dniu 10 czerwca b. r. inż. Eugeniusz Kluźniak złożył bardzo ciekawe sprawozdanie z wycieczki do Czechosłowacji odbytej w ostatnim miesiącu.

Podczas wycieczki zwiedzono wystawę melioracyjną w Pradze, która jest 3-cią z rzędu wystaw melioracyjnych urządzanych w Czechosłowacji; wystawa jest zorganizowana bardzo starannie i przejrzyście, dając syntezę wszystkich dziedzin, a jednocześnie wszelkie szczegóły, wykresy, fotografie i plany.

Poza wystawą wycieczka objęła zapoznanie się z akcją melioracyjną pod względem jej rozmiaru i organizacji i pod względem technicznym.

Jak wynika z referatu poziom i rozwój wodno-melioracyjnych prac jest wyższy w Czechosłowacji niż u nas, jednak różni się w poszczególnych ziemiach i tak w ziemi morawskiej i czeskiej są na wyższym poziomie, na słowackiej zaś i podkarpacko-ruskiej na dużo niższym.

Pod względem organizacyjnym podobnie jest u nas: przy Ministerstwie Rolnictwa istnieje departament melioracyjny składający się z 4 wydziałów z tego dwa dla regulacji rzek, 3-ci dla melioracji szczegółowych, 4-ty ogólny.

W 2-giej instancji (Urzędzie Ziemskim) istnieją 2 Wydziały wodno-melioracyjne po 3 Oddziały każdy, obejmujące sprawy regulacji rzek, budowy wałów, regulacji górskich potoków, wodociągów i kanalizacji osiedli wiejskich, melioracji szczegółowych, odwodnienia, nawodnienia, deszczowań, glinowań i kultywacja gleb i sprawy ogólne. Wszystkie roboty wykonawcze oddaje się przedsiębiorcom, za wyjątkiem regulacji górskich potoków i drobnych robót, których nie kalkuluje się oddawać przedsiębiorcom.

Opracowanie projektów też oddaje się przedsiębiorcom bez przetargu tylko według odpowiedniej taryfy, a państwo sprawia tylko nadzór nad robotami

Zatwierdzanie projektów do pewnej wysokości kosztorysu załatwia urząd np. regulacja rzek do 150 tys. k. č., wyższe zatwierdza Ministerstwo.

Pod względem organizacji prawnej to roboty są prowadzone przez spółki wodne, które otrzymują kredyty na roboty i prowadzą je pod nadzorem państwa.

Spółki są zorganizowane w związki spółek, które są bardzo silne i wywierają nawet wpływ na politykę kredytowania robót.

Związki takie istnieją dwa w Pradze (czeski i niemiecki) w Brnie, w Bratislawie, Użhorodzie, Opawie itd.

Dla finansowania robót utworzono Państwowy Fundusz Melioracyjny dotowany corocznie ze Skarbu Państwa.

Koszt robót jest rozłożony procentowo na państwo, samorząd i zainteresowanych, przy czym większe roboty obciążają raczej państwo, a mniejsze zaintełresowanych i tak regulacja rzek prowadzących rumowisko pokrywa państwo w 75%, samorząd w 25%, a zainteresowani tylko w 10%, dla melioracji zaś szczegółowych i wodociągów stosunek częściowo odwraca się tak, że państwo pokrywa tylko 35%, samorząd 10—15%, a zainteresowani 50—55%.

Ponieważ, jak wynika z powyższego państwo pokrywa średnio około 50% kosztu robót, a zainteresowani tylko 50% poziom techniczny robót jest wysoki, bo właściciel meliorowanych gruntów wie, że będzie płacił tylko połowę kosztu robót, a będzie korzystał z całości ich wartości technicznej.

Objekty wykonuje się betonowe lub żelbetonowe, rowy kopie się głębokie na wody 20 letnie umocnione płytkami, to też koszt melioracji dochodzi do 1200 zł/ha. Nawodnień dla gospodarki łąkowej wykonuje się mało.

Do prac naukowych i doświadczalnych został powołany przy Ministerstwie Rolnictwa Urząd Hydrologiczny i analogiczne Urzędy Hydrologiczne przy Urzędach Ziemskich.

Urzędy te prowadzą szczegółowe doświadczenia laboratoryjne i terenowe, zajmują się badaniem zlewni, wód wgłębnych, opracowują katastry sił wodnych i plany wszystkich rzek i wreszcie przeprowadzają inwentaryzację wszystkich wód.

Do zmeliorowania Czechosłowacja ma ∾ 2 milj. ha, a zmeliorowano już ∾ 370 tys. ha.

Od 1919 r. przerobiono na robotach wodno-melioracyjnych około 500 milj. zł (2.4 miliarda k. c.), a na wodociągowych i kanalizacyjnych 170 milj. zł.

Kredyty roczne ogólne i na poszczególne działy są utrzymane stale prawie na tej samej wysokości, pozwalając na prowadzenie robót równomiernie bez przerw i planowo.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Instrukcja do badań torfowisk do celów opałowo-przemysłowych. Polski Komitet Energetyczny 1936 r. str. 36.

Oprócz ogólnych przepisów, dotyczących zbierania i segregowania wiadomości i badań odnośnie kompleksów torfowych w rubrykowanych schematach, Instrukcja podaje sposoby pobierania próbek (świder Hillera) i określania stopnia ich rozkładu (system Wallgrena), przygotowania próbek masy torfowej do analizy itp., mając na oku główny cel: określenie miąższości torfu i jego wartości opałowej (w oparciu o normy kalorymetryczne P.K.N.).

Specjalny ustęp temu poświęcony w dosłownym brzmieniu przytaczamy:

Określenie składu i własności torfu.

17. W celu określenia zawartości wody hygroskopijnej w próbce, część próbki podsuszonej w ilości 2—3 g umieszcza się w płaskiem naczyniu wagowem o średnicy 5 cm i następnie suszy ją w ciągu 3 godzin w suszarce powietrznej w tem-

peraturze 105° C. Strata na wadze odpowiada ilości wody hygroskopijnej i stosunek tej ilości do ciężaru użytej masy, pomnożony przez sto, określa procentową za wartość wilgoci w podsuszonej próbce torfowej.

18. Procentową zawartość popiołu w próbce podsuszonej określa się według pierwszego sposobu, podanego w normach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego dla węgli kamiennych (PN-506), tj. zapomocą spopielania w mufli elektrycznej w temperaturze nie przekraczającej 800° C.

19. Ciepło spalania i wartość opałową określa się w kalorymetrze według norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego dla węgli kamiennych

$$\left(\frac{PN}{P - 101}\right).$$

Do spalania w bombie kalorymetrycznej należy brać 1,5 g próbki podsuszonej, poleca się przytem umieszczać ją w woreczku kolodjonowym

20. Otrzymane wyniki oznaczeń analitycznych i ciepła spalania przelicza się na torf powietrzno-suchy (o 25% wilgoci) i na bezwodną masę torfową (0% wilgoci).

Zawartość popiołu — P i ciepło spalania — C o jakiejkolwiek wilgotności — P_x i C_x, np. x = 30%, 25%, 0%, otrzymuje się ze wzoru:

$$P_x \text{ lub } C_x = \frac{a\,(100 - x)}{100 - b},$$

w którym oznacza:

a — ciepło spalania, lub zawartość popiołu w próbce analizowanej,

b — zawartość wody hygroskopijnej.

Wartość opałową torfu o wilgotności jakiejkolwiek — W_x oblicza się ze wzoru:

$$W_x = C_x - \left(6\,x + \frac{H \,.\, 54\,(100 - x)}{100} \times \frac{100 - P_0}{100}\right),$$

gdzie oznacza:

H — % zawartości wodoru w organicznej masie torfowej (bezwodnej) oznaczonej na podstawie analizy elementarnej; dla torfów polskich zawartość tę można przyjąć równą — średnio 5%;

P_0 — %-ą zawartość popiołu w masie torfowej bezwodnej,

C_x — jak wyżej,

6 — ilość kaloryj, zabieranych przez parowanie jednego procentu wody,

54 — ilość kaloryj, zabieranych przy spalaniu się wodoru zawartego w torfie.

21. Oznacza się ciężar właściwy surowej masy torfowej i ciężar właściwy masy torfowej bezwodnej.

Pomiary wykonywa się w zwykłej temperaturze pracowni (około 20° C). W celu określenia ciężaru właściwego surowej masy torfowej umieszcza się około 50 g tej masy, odważonej z dokładnością do 0,1 g, w zważonym uprzednio cylindrze miarowym o pojemności 200 — 250 cm³; po zważeniu cylindra z masą wlewa się 100 cm³ wody, miesza zawartość bagietką dla usunięcia powietrza i odczytuje objętość. Ciężar właściwy surowej masy D_s oblicza się według wzoru:

$$D_s = \frac{b - a}{c - 100},$$

w którym oznacza:

a — ciężar cylindra miarowego,

b — „ cylindra z masą torfową,

c — odczytaną objętość surowej masy wraz ze 100 cm^3 wody.

W celu oznaczenia ciężaru właściwego bezwodnej masy torfowej suszy się około 100 g odważonych z dokładnością do 0,1 g surowej masy o tej samej zawartości wilgoci, jaką posiadała masa użyta do określenia D_s, z początku na powietrzu, a następnie w suszarce (p. 16 i 17) i po zważeniu otrzymuje się ciężar próbki bezwodnej masy torfowej. Ciężar właściwy bezwodnej masy torfowej (D_b) oblicza się według wzoru:

$$D_b = \frac{D_s \cdot m}{M - D_s (M - m)},$$

w którym oznacza:

D_s — jak wyżej,

M — ciężar użytej surowej masy torfowej,

m — ciężar otrzymanej bezwodnej masy torfowej.

W zakończeniu Instrukcji, jako *pożądane*, zaleca się szczegółowe zbadanie flory torfu i dokonanie mikroanalizy pyłkowej.

W uzupełnieniu należy dodać, że badań torfowych dotyczą również:

1) Instrukcja w przedmiocie badań torfowisk dla celów technicznych i rolniczych,

2) wskazówki w przedmiocie badań torfowo-statystycznych,

3) wskazówki w przedmiocie sposobu brania próbek torfu wydrukowane w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych Rzeczypospolitej Polskiej Nr 14 z 20 czerwca 1921 roku.

Inż. K. M.

Nowe czasopismo. W lipcu r. b. ukazał się pierwszy zeszyt nowego czasopisma: „Przegląd doświadczalnictwa rolniczego" Redakcja i administracja mieści się w Ministerstwie Rolnictwa i R. R. (Warszawa, ul. Senatorska 15).

Jest to organ Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie, jednoczący zbiorowe wysiłki ku szerzeniu postępu polskiego rolnictwa.

WIADOMOŚCI RÓŻNE

Z Politechniki Warszawskiej. W lipcu r. bież. ukończyło studia na Oddziale Wodnym Wydziału Inżynierii 24 słuchaczów. W tym studia melioracyjne odbyli inżynierowie Czechowicz Stan., Dilis Jerzy i Obuchowski Antoni. Z poprzednio w bieżącym roku akademickim wypuszczonymi meliorantami: inż. Majewskim Konstantym i Urbanem Zygmuntem, stanowi liczbę najzupełniej nie odpowiadającą potrzebom kraju.